

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①② Offenlegungsschrift  
①⑩ DE 196 19 409 A 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 61 H 7/08  
B 60 L 7/24  
H 02 K 49/00

②① Aktenzeichen: 196 19 409.1  
②② Anmeldetag: 14. 5. 96  
②③ Offenlegungstag: 27. 11. 97

DE 196 19 409 A 1

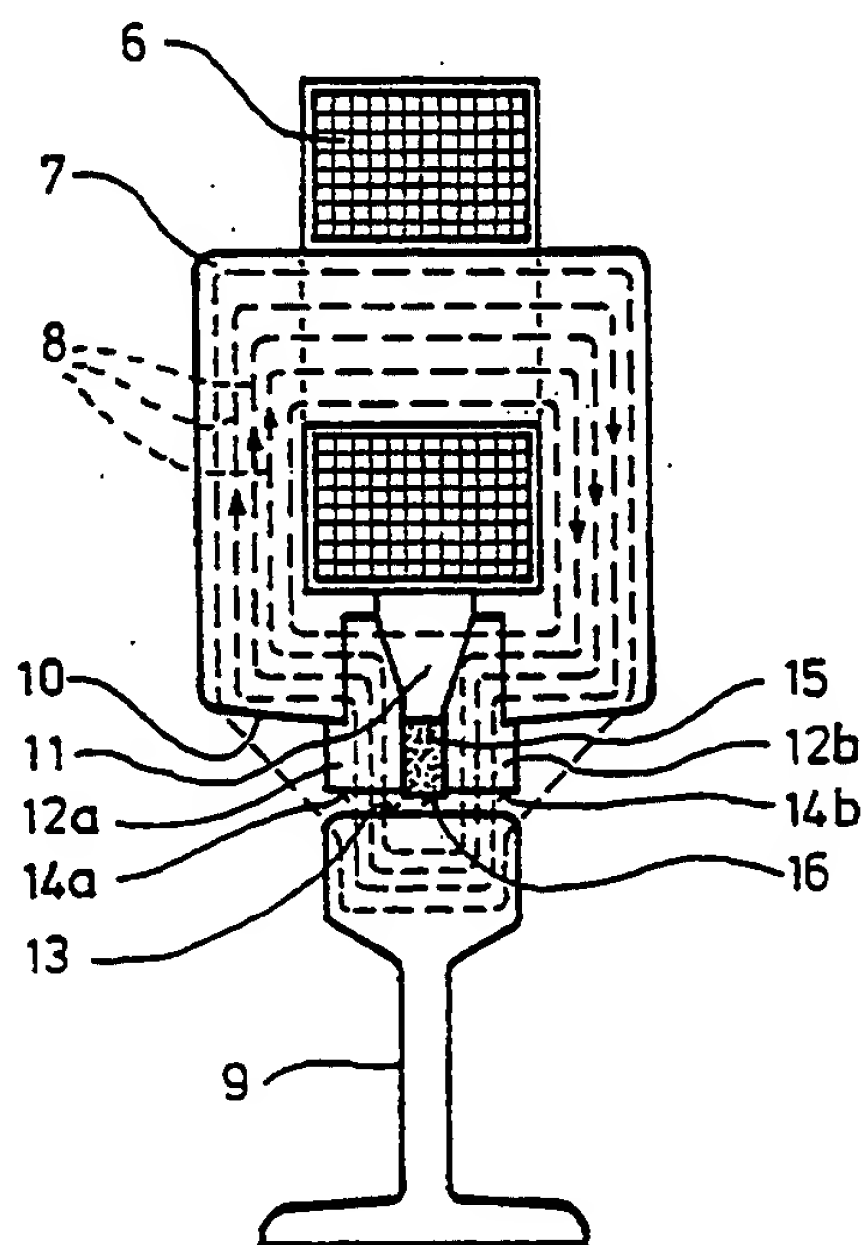
⑦① Anmelder:  
RÜFAS Pagid AG, 45356 Essen, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Zenz, Helber, Hosbach & Partner, 45128 Essen

⑦② Erfinder:  
Baumeister, Bernhard, 32791 Lage, DE; Bugaj,  
Richard, 46244 Bottrop, DE  
  
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE-PS 7 48 805  
EP 06 33 174 A1  
EP 00 42 787 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Magnetschienenbremse

⑤⑦ Eine Magnetschienenbremse weist eine Erregerspule (6) und einen in zwei Polschuhe (12a, 12b) mündenden Kern (7) auf. Der Kern (7) ist aus der Erregerspule (6) herausgeführt und auf der der Schiene (9) zugewandten Seite (10) durch einen Spalt (11) unterbrochen. Die an den Spalt (11) angrenzenden Bereiche des Eisenkerns (7) sind als Polschuhe (12a, 12b) ausgebildet und ragen nach unten in Richtung der Oberseite (13) der Schiene vor. Bei einer ersten Ausführungsform ist in dem Spalt (11) ein Reibmassenkörper (15) aus nicht oder schwach magnetischem Material angeordnet, der eine zumindest bis in die Ebene der Bremsflächen (14a, 14b) der Polschuhe (12a, 12b) aus dem Spalt (11) vorstehende Reibfläche (16) aufweist. Das Material des Reibmassenkörpers (15) ist vorzugsweise dia- oder paramagnetisch. Bei einer zweiten Ausführungsform sind an den Polschuhen Reibmassenkörper aus einem ferromagnetischen Material befestigt, wobei die Reibflächen dieser Reibmassenkörper einen Teil der auf die Schienenoberfläche aufsetzbaren Bremsfläche bilden. Diese Reibmassenkörper sind vorzugsweise in Aussparungen der Polschuhe eingelassen. Die Anordnung nicht magnetischer Reibmassenkörper in dem Spalt bzw. ferromagnetischer Reibmassenkörper an den Polschuhen verbessert die Bremskraftkennlinie.



DE 196 19 409 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 97 702 048/18

8/24

Die Erfindung betrifft eine Magnetschienenbremse mit wenigstens einer in einen in Polschuhe mündenden Kern aufweisenden Erregerspule, wobei die Polschuhe jeweils eine auf die Schienenoberfläche aufsetzbare Bremsfläche aufweisen und durch einen zwischen den Bremsflächen austretenden Spalt magnetisch getrennt sind.

Magnetschienenbremsen der eingangs genannten Art werden beispielsweise bei Schienenfahrzeugen für Schnellbremsungen im Gefahrenfall eingesetzt.

Die Bremswirkung von Magnetschienenbremsen beruht auf einer Kombination von Reibungs- und Magnetkrafteffekten. Eine Erregerspule ist auf einem Kern angeordnet. Der Kern weist zur Unterbrechung des Magnetflusses einen Spalt auf. Die sich am Spalt gegenüberstehenden Bereiche des Kerns sind als Polschuhe ausgebildet. Zur Erzielung der Bremswirkung werden die Polschuhe derart auf die Schienenoberfläche aufgesetzt, daß der Spalt überbrückt und der Magnetfluß durch das Material der Schiene hindurchgeleitet wird; der Magnetkreis wird über die Schienenoberfläche geschlossen. Durch die magnetische Anziehungskraft und durch das Gewicht der Magnetschienenbremse werden die Bremsflächen der Polschuhe auf die Oberfläche der Schiene gedrückt. Dabei entsteht eine Bremswirkung durch Reibung. Außerdem entsteht bei geeigneter Anordnung der Spulen eine Bremswirkung aufgrund des Magnetfelds von in der Schiene fließenden Strömen, die durch das sich bewegende Magnetfeld der sich mit dem Schienenfahrzeug bewegend Magnetschienenbremse induziert werden. Die vom Magnetfeld der induzierten Ströme hervorgerufenen Kraftwirkungen sind nach dem Lenzschen Gesetz stets so gerichtet, daß sie ihrer Ursache, d. h. der Bewegung des Schienenfahrzeugs, entgegenwirken.

Die Bremskraft der Magnetschienenbremse nimmt mit abnehmender Relativgeschwindigkeit zwischen Magnetschienenbremse und Schiene stark zu. Zur Vermeidung eines Halterucks kann deshalb die Magnetschienenbremse bei einer geringen Geschwindigkeit, beispielsweise bei 20 km/h, abgeschaltet werden. Die Abhängigkeit der Bremskraft von der Relativgeschwindigkeit wird durch eine Bremskraftkennlinie zum Ausdruck gebracht.

Der zwischen den Polschuhen angeordnete Spalt ist erforderlich, um den Magnetfluß durch die Schienenoberfläche zu leiten. Jede andere Überbrückung eines Teils des Spalts durch ein ferromagnetisches Material führt zu einer Verschlechterung der Bremswirkung, da ein Teil des Magnetflusses nicht mehr durch die Schiene hindurchgeleitet wird. Eine solche Einlagerung magnetischer Materialien in einen Spalt könnte dann auftreten, wenn der Spalt nur mit Luft gefüllt wäre und sich der beim Bremsen entstehende Abrieb der Schiene und/oder der Bremsflächen in dem Spalt ansammeln würde. Deshalb wird im Stand der Technik der Spalt mit einem nicht magnetischen Material gefüllt. Vorzugsweise wird Messing verwendet.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Bremswirkung der Magnetschienenbremse zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Magnetschienenbremse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst.

Bei einer ersten Ausführungsform bestehen die auf die Schienenoberfläche aufsetzenden Bremsflächen aus dem Material der beiden Polschuhe. Um die auf Reib-

ung basierende Komponente der Bremskraft zu erhöhen, wird vorgeschlagen, in dem Spalt einen Reibmassenkörper anzuordnen, der eine Reibfläche aufweist, die zumindest bis in die Ebene der Bremsflächen der Polschuhe aus dem Spalt vorsteht. Um jedoch nicht gleichzeitig die auf Magnetfeldeffekten beruhende Bremswirkung der Magnetschienenbremse zu verschlechtern, wird erfindungsgemäß eine nicht oder schwach magnetische, vorzugsweise eine dia- oder paramagnetische Reibmasse verwendet.

Bei einer zweiten Ausführung wird an den Polschuhen wenigstens ein Reibmassenkörper aus einem ferromagnetischen Material befestigt. Dessen Reibfläche bildet wenigstens einen Teil der auf die Schienenoberfläche aufsetzenden Bremsflächen.

Die Einbringung der Reibmassenkörper in den Spalt bzw. die Aufbringung der Reibmassenkörper an den Bremsflächen vergleichmäßig die Bremskraftkennlinie und führt zu einer deutlichen Erhöhung des Reibwerts.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel sind Reibmassenkörper sowohl im Spalt als auch an den Bremsflächen vorgesehen.

Um die Befestigung der an den Polschuhen angebrachten Reibmassenkörper zu verbessern, sind bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Reibmassenkörper in Ausnehmungen der Polschuhe derart eingelassen, daß die Reibflächen der Reibmassenkörper zumindest bis in die Ebene der der Schienenoberfläche zugewandten Oberflächen der Polschuhe vorstehen. Die an den Polschuhen befestigten ferromagnetischen Reibmassenkörper, die vorzugsweise Sinterteile darstellen, werden beispielsweise durch Auflöten an den Polschuhen befestigt.

Die in den Spalt eingebrachten Reibmassenkörper bestehen vorzugsweise aus einer Mischung von organischen Bindern und Reibkörnern in Form von Oxiden, Karbiden und/oder Silikaten. Die Reibmassenkörper werden vorzugsweise mittels einer Klebverbindung im Spalt befestigt.

Die Magnetschienenbremse ist vorzugsweise als Gliedermagnetschienenbremse mit beweglichen Polschuhen ausgebildet, um eine bessere Anpassung an eine gewölbte Schienenoberfläche zu erreichen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines mehrgliedrigen Bremsmagneten einer Magnetschienenbremse,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung durch ein Glied einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Magnetschienenbremse beim Aufsetzen auf die Schienenoberfläche,

Fig. 3A und 3B schematische Unteransichten der Polschuhe bei der ersten Ausführungsform mit in den Spalt eingebrachten Reibmassenkörpern,

Fig. 4A eine schematische Schnittdarstellung eines Ausschnitts eines ersten Ausführungsbeispiels einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Magnetschienenbremse, bei der die Reibmassenkörper auf die der Schiene zugewandten Oberflächen der Polschuhe aufgebracht sind,

Fig. 4B eine schematische Ansicht der Unterseite der Polschuhe des in Fig. 4A dargestellten Ausführungsbeispiels,

Fig. 5A eine Schnittdarstellung eines Teils eines zweiten Ausführungsbeispiels der zweiten Ausführungsform

der Magnetschienenbremse, bei dem die Reibmassenkörper in die Polschuhe eingelassen sind,

Fig. 5B eine schematische Ansicht der Unterseite der Magnetschienenbremse des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 5A,

Fig. 6A eine Schnittdarstellung eines Teils eines dritten Ausführungsbeispiels der zweiten Ausführungsform der Magnetschienenbremse, bei dem die Reibmassenkörper in die Polschuhe eingelassen sind und nur einen Teil der Bremsfläche belegen, und

Fig. 6B eine schematische Unteransicht der Polschuhe bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6A.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines mehrgliedrigen Bremsmagneten 1 einer Magnetschienenbremse. Der Bremsmagnet 1 weist mehrere Glieder 2 auf, die jeweils eine Erregerspule-Kern-Anordnung enthalten. An den der Schiene zugewandten, mit einem Spalt versehenen Seiten der Kerne sind Polschuhe 3 ausgebildet. Beim Bremsen werden die Bremsflächen 4 der Polschuhe 3 an die Schienenoberfläche angedrückt. Die Stromversorgung der Erregerspulen erfolgt über die Anschlüsse 5.

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung durch ein Glied einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Magnetschienenbremse während des Bremsvorgangs. Wenn die Erregerspule 6 mit einem Strom beaufschlagt wird, so erzeugt sie ein Magnetfeld, das sich in einem Eisenkern 7 konzentriert. In Fig. 2 sind einige Flußlinien 8 innerhalb des Eisenkerns 7 gestrichelt dargestellt. An der der Schiene 9 zugewandten Seite 10 des aus der Erregerspule 6 herausgeführten Eisenkerns 7 ist dieser durch einen Spalt 11 unterbrochen. Die an den Spalt 11 angrenzenden Bereiche des Eisenkerns 7 sind als Polschuhe 12a, 12b ausgebildet.

Die beiden Polschuhe 12a, 12b ragen nach unten in Richtung der Oberseite 13 der Schiene 9 vor. Beim Bremsen, wenn der Bremsmagnet auf die Schiene abgesenkt wird, setzen die Polschuhe 12a, 12b mit den Bremsflächen 14a, 14b auf die Oberseite 13 der Schiene 9 auf.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Bremsmagnet 1 so an dem Schienenfahrzeug positioniert, daß beim Absenken des Bremsmagneten der die Polschuhe 12a, 12b magnetisch trennende Spalt 11 etwa mittig auf die Oberseite 13 der Schiene 9 aufsetzt.

In dem Spalt 11 ist ein Reibmassenkörper 15 so angeordnet, daß sich die der Schienenoberseite 13 zugewandte Reibfläche 16 des Reibmassenkörpers 15 in einer Ebene mit den Bremsflächen 14a und 14b befindet.

Die auf die Schienenoberfläche aufsetzende Gesamtfläche wird von den Bremsflächen 14a, 14b und der Reibfläche 16 gebildet. Um einen hohen Reibwert zu erhalten, ist bei dieser ersten Ausführungsform eine möglichst große Reibfläche 16, d. h. ein möglichst breiter Spalt 11 erwünscht. Andererseits werden durch einen breiteren Spalt 11 die auf der Oberseite 13 der Schiene 9 aufsetzenden Flächen 14a, 14b der Polschuhe 12a, 12b verringert, wodurch ein höherer magnetischer Widerstand beim Schließen des Magnetkreises über die Schiene 9 entsteht. Deshalb ist eine Optimierung der Spaltbreite in Bezug auf die Breite der Schienenoberseite 13 vorzunehmen. Dabei ist zusätzlich zu beachten, daß die seitlichen Bereiche der Schienenoberseite 13 nach unten gewölbt sein können. Die Breite des Spalts sollte vorzugsweise 1/6 bis 1/3 der Breite der auf der Schienenoberseite 13 aufsetzenden Gesamtfläche betragen.

Das Material des in dem Spalt 11 angeordneten Reibmassenkörpers 15 sollte vorzugsweise diamagnetisch

sein, so daß das Magnetfeld aus dem Spalt 11 herausgedrängt wird. Es kann aber auch ein paramagnetisches oder ein sehr schwach ferromagnetisches Material verwendet werden. Der Reibmassenkörper braucht nicht den gesamten Spalt 11 auszufüllen. Es genügt, wenn eine Reibmasse in dem der Schiene 9 zugewandten Bereich des Spalts 11 bis zu einer Tiefe eingebracht wird, die der maximalen Abnutzung bzw. der maximalen Verschleißtiefe der Polschuhe 12a, 12b entspricht. Der verbleibende Bereich des Spalts 11 kann mit einem anderen, vorzugsweise diamagnetischen Material, beispielsweise Kupfer oder Messing, gefüllt sein.

Die Fig. 3A und 3B zeigen schematische Unteransichten zweier Ausführungsbeispiele der ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Magnetschienenbremse, wobei zur Vereinfachung nur die Polschuhe 12a, 12b mit dem dazwischen liegenden Spalt 11 sowie die in den Spalt eingebrachten Reibmassenkörper 15 dargestellt sind. Fig. 3A zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem zylinderförmige Reibmassenkörper 15 in den Spalt 11 zwischen den Polschuhen 12a und 12b eingebracht sind. Dabei ist der Spalt 11 an den Stellen, an denen die Reibmassenkörper 15 eingebracht sind, zumindest in dem unteren, der Schiene zugewandten Bereich aufgeweitet. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3B sind plattenförmige Reibmassenkörper 15 in den Spalt 11 eingebracht. Der Spalt 11 weist über die gesamte Länge der Magnetschienenbremse die gleiche Breite auf. Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3A weist eine größere Reibfläche 16 der Reibmassenkörper 15 auf, als das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3B. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3B sind dagegen die Bremsflächen 14a und 14b der Polschuhe größer, so daß der magnetische Widerstand des Übergangs vom einem Polschuh zur Schiene geringer ist. Deshalb ist der auf mechanischer Reibung beruhende Bremskraftanteil bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3A größer als bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3B; andererseits ist der auf dem Magnetfluß beruhende Bremskraftanteil bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3B größer.

Die Reibmassenkörper bei den in Fig. 3A und 3B dargestellten Ausführungsbeispielen der ersten Ausführungsform bestehen vorzugsweise aus einem oder mehreren organischen Bindern, beispielsweise einem Harz in einem Anteil von mindestens 20 Vol.-%, und Reibkörpern in Form von Oxiden (z. B.  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) und/oder Karbiden (z. B.  $\text{SiC}$ ) und/oder Silikaten (z. B. Mullit). Die Reibmassenkörper werden vorzugsweise in den Spalt eingeklebt. Bei alternativen Ausführungsbeispielen ist es auch denkbar, daß der Spalt während der Herstellung der Magnetschienenbremse mit einer Reibmasse ausgegossen wird.

In den Fig. 4 bis 6 sind drei Ausführungsbeispiele der Gestaltung der Polschuhe für eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Magnetschienenbremse dargestellt, bei der an den Polschuhen Reibmassenkörper aus einem ferromagnetischen Material befestigt sind, wobei die Reibflächen der Reibmassenkörper zumindest einen Teil der auf die Schienenoberfläche aufsetzbaren Bremsflächen bilden.

Die ferromagnetischen Reibmassenkörper sind vorzugsweise Sinterkörper aus ferromagnetischen Metallen oder Mischungen dieser Metalle mit Nichteisenmetallen und/oder Kohlenstoff und/oder Phosphor und/oder Schwefel sowie Reibkörpern aus Oxiden (z. B.  $\text{SiO}_2$ ), Karbiden (z. B.  $\text{SiC}$ ) und/oder Silikaten (z. B. Mullit). Die Sinterkörner werden vorzugsweise auf die Pol-



schuhe aufgelötet.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4A und 4B sind zylinderförmige flache Reibmassenkörper 17 aus einem ferromagnetischen Material auf den der Schienenoberfläche 13 zugewandten Oberflächen 18a und 18b der Polschuhe 12a bzw. 12b befestigt. Die Reibflächen 19 der Reibmassenkörper 17 bilden somit die Bremsfläche der Polschuhe. Bei dem in Fig. 4A und 4B dargestellten Ausführungsbeispiel wird die wirksame Bremsfläche durch die Aufbringung der Reibmassenkörper verringert, da die Reibmassenkörper 17 nicht die gesamte Oberfläche 18a bzw. 18b bedecken. Außerdem ist eine Optimierung der Dicke der Reibmassenkörper erforderlich, da einerseits zu dicke Reibmassenkörper den Magnetfluß zwischen Polschuh und Schiene zu stark behindern, andererseits aber zu flache Reibmassenkörper sich zu schnell abreiben.

Bei dem in den Fig. 5A und 5B dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel sind plattenförmige Reibmassenkörper 17 in Aussparungen 20 der Polschuhe 12a und 12b eingelassen. Die Aussparungen 20 sowie die Reibmassenkörper 17 erstrecken sich über die gesamte Breite des jeweiligen Polschuhs 12a bzw. 12b.

Bei dem in den Fig. 6A und 6B dargestellten dritten Ausführungsbeispiel nehmen die Aussparungen 20 sowie die Reibmassenkörper 17 nur einen Teil der Breite der Polschuhe 12a und 12b ein. Der Vorteil gegenüber dem in den Fig. 5A und 5B dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel besteht darin, daß der magnetische Widerstand zwischen den Polschuhen und der Schienenoberfläche verringert wird. Andererseits wird aber durch die verringerte Reibfläche der Reibmassenkörper der mechanische Reibungsanteil verringert.

Der Spalt 11 verläuft üblicherweise in der Längsrichtung der Schiene 9. Bei einer alternativen Bremsenausführung kann auch ein Bremsmagnet mit einem schräg oder quer zur Schiene verlaufenden Spalt verwendet werden.

Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche alternative Ausführungsbeispiele denkbar. Das Füllen des der Reibfläche zugewandten Bereichs eines Spalts einer Magnetbremseinrichtung ist bei sämtlichen Bremsen möglich, die auf einer Kombination von Reibungs- und Magnetfeldeffekten basieren. Bremseinrichtungen dieser Art werden nicht nur bei Schienenfahrzeugen verwendet, sondern sind auch bei anderen auf einer Schiene gleitenden oder rollenden Vorrichtungen, beispielsweise Transportrobotern, denkbar.

#### Patentansprüche

1. Magnetschienenbremse mit wenigstens einer einen in Polschuhe (12a, 12b) mündenden Kern (7) aufweisenden Erregerspule (6), wobei die Polschuhe (12a, 12b) jeweils eine auf die Schienenoberfläche (13) aufsetzbare Bremsfläche (14a, 14b) aufweisen und durch einen zwischen den Bremsflächen (14a, 14b) austretenden Spalt (11) magnetisch getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Spalt (11) zwischen den Polschuhen (12a, 12b) wenigstens ein Reibmassenkörper (15) aus nicht oder schwach magnetischem Material angeordnet ist, und daß der Reibmassenkörper (15) wenigstens eine Reibfläche (16) aufweist, die zumindest bis in die Ebene der Bremsflächen (14a, 14b) aus dem Spalt (11) vorsteht.

2. Magnetschienenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Reibmassenkörpers (15) dia- oder paramagnetisch ist.

3. Magnetschienenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den Polschuhen (12a, 12b) wenigstens ein weiterer Reibmassenkörper (17) aus einem ferromagnetischen Material derart befestigt ist, daß zumindest ein Teil der auf die Schienenoberfläche (13) aufsetzbaren Bremsflächen durch eine weitere Reibfläche (19) des wenigstens einen weiteren Reibmassenkörpers (17) gebildet ist.

4. Magnetschienenbremse mit wenigstens einer einen in Polschuhe (12a, 12b) mündenden Kern (7) aufweisenden Erregerspule (6), wobei die Polschuhe (12a, 12b) jeweils eine auf die Schienenoberfläche (13) aufsetzbare Bremsfläche (14a, 14b) aufweisen und durch einen zwischen den Bremsflächen (14a, 14b) austretenden Spalt (11) magnetisch getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, daß an den Polschuhen (12a, 12b) wenigstens ein Reibmassenkörper (17) aus einem ferromagnetischen Material derart befestigt ist, daß zumindest ein Teil der auf die Schienenoberfläche (13) aufsetzbaren Bremsflächen durch eine Reibfläche (19) des wenigstens einen Reibmassenkörpers (17) gebildet ist.

5. Magnetschienenbremse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibmassenkörper (17) in Aussparungen (20) der Polschuhe derart eingelassen sind, daß die Reibflächen (19) der Reibmassenkörper (17) zumindest bis in die Ebene der der Schienenoberfläche (13) zugewandten Oberflächen (18a, 18b) der Polschuhe (12a, 12b) vorstehen.

6. Magnetschienenbremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibflächen (19) der Reibmassenkörper (17) in einer Ebene mit den der Schienenoberfläche (13) zugewandten Oberflächen (18a, 18b) der Polschuhe (12a, 12b) angeordnet sind, wobei die Reibflächen (19) der Reibmassenkörper (17) nur einen Teil der Bremsfläche bilden.

7. Magnetschienenbremse nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Spalt (11) zwischen den Polschuhen (12a, 12b) wenigstens ein weiterer Reibmassenkörper (15) aus nicht oder schwach magnetischen Material angeordnet ist, und daß der weitere Reibmassenkörper (15) wenigstens eine weitere Reibfläche (16) aufweist, die zumindest bis in die Ebene der Bremsflächen (14a, 14b) aus dem Spalt (11) vorsteht.

8. Magnetschienenbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des weiteren Reibmassenkörpers (15) dia- oder paramagnetisch ist.

9. Magnetschienenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Erregerspulen (6) in Schienenrichtung hintereinander angeordnet sind.

10. Magnetschienenbremse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Erregerspulen (6) an beweglichen Halterungen gelagert sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

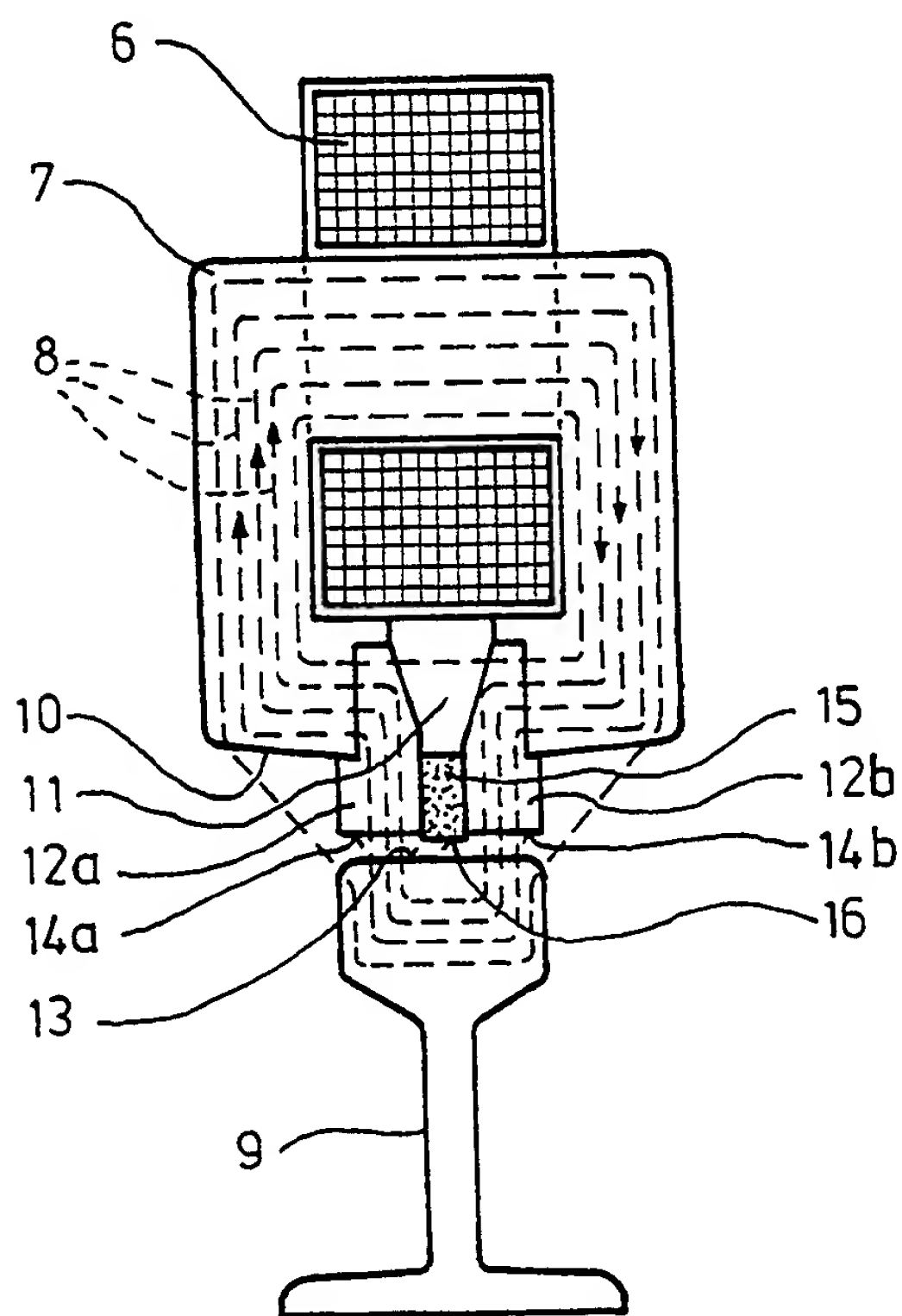
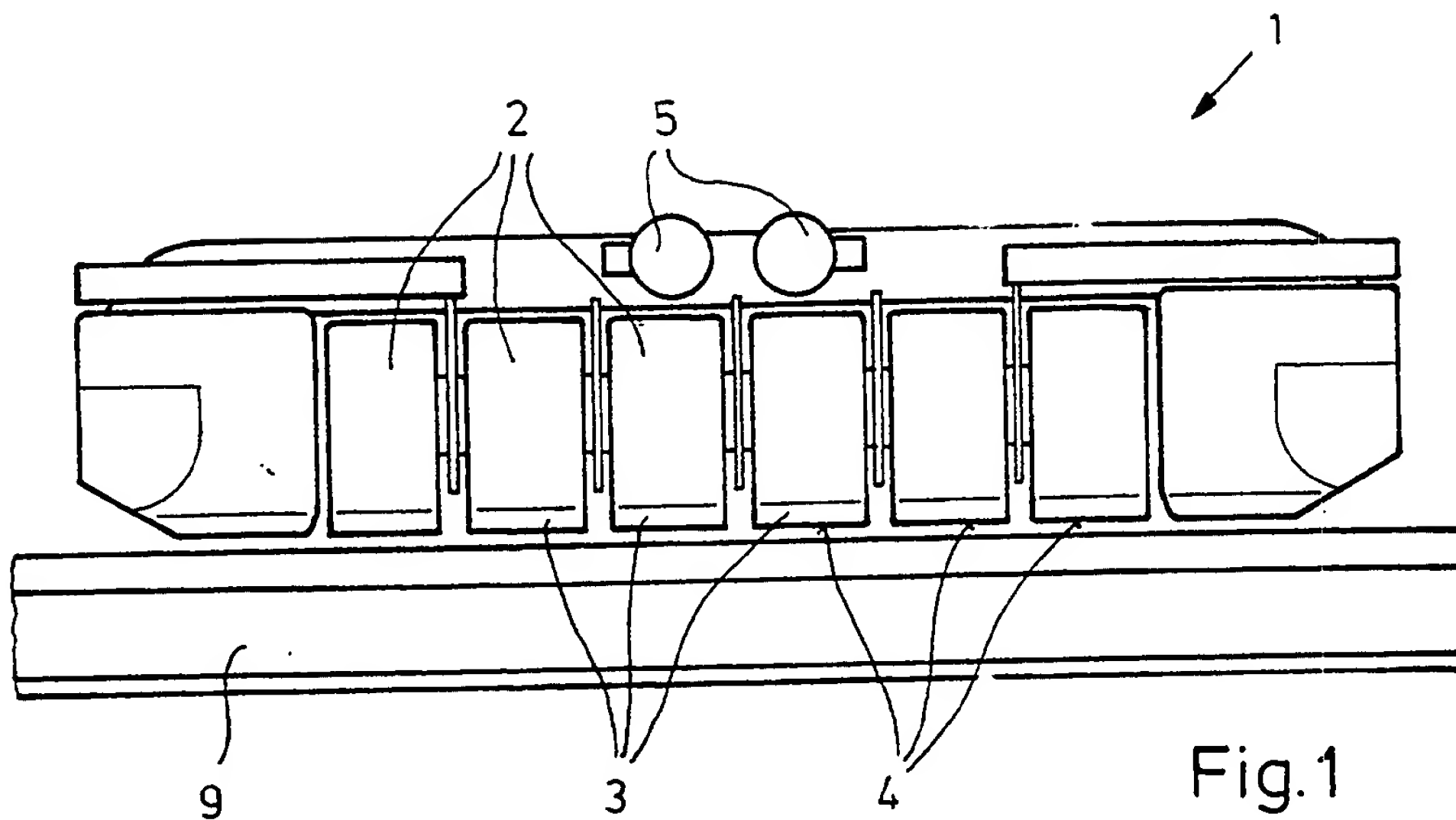


Fig. 3A

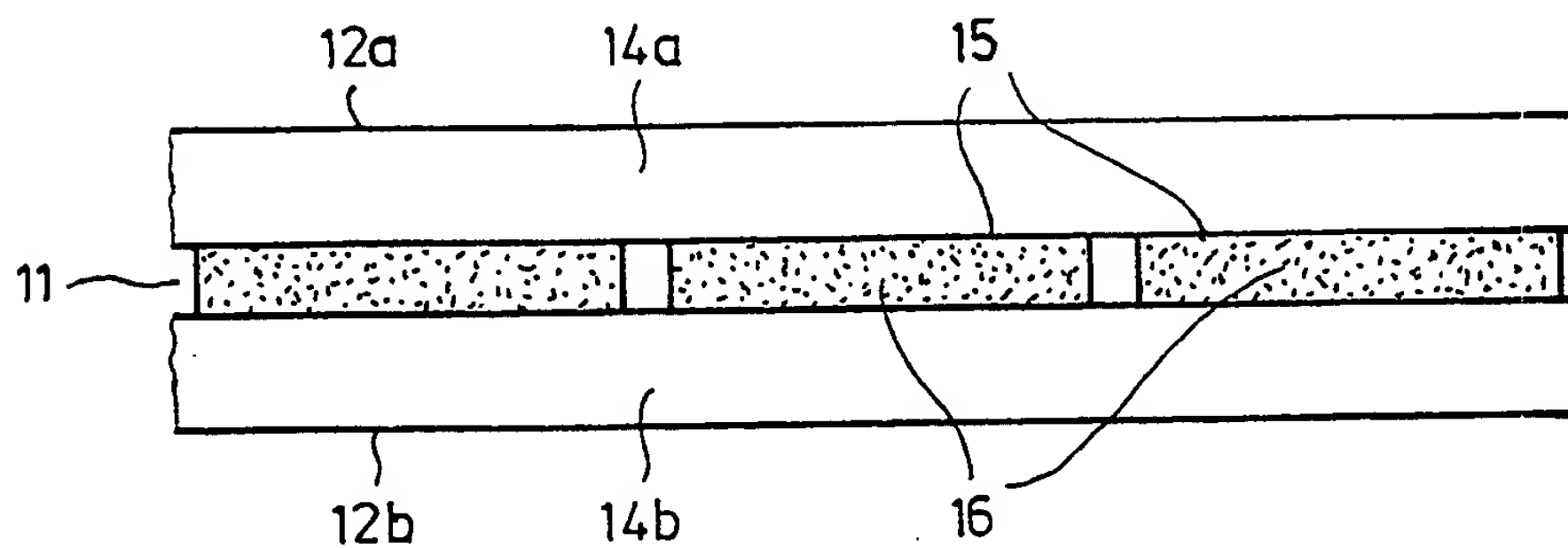
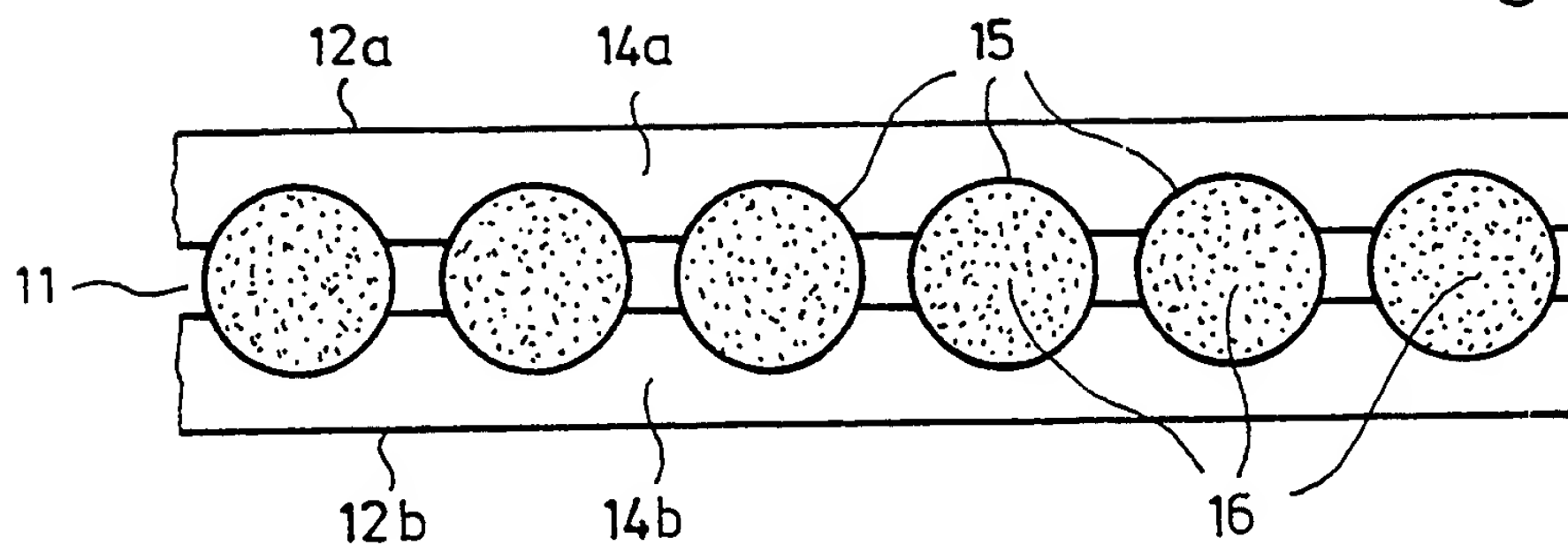


Fig. 3B

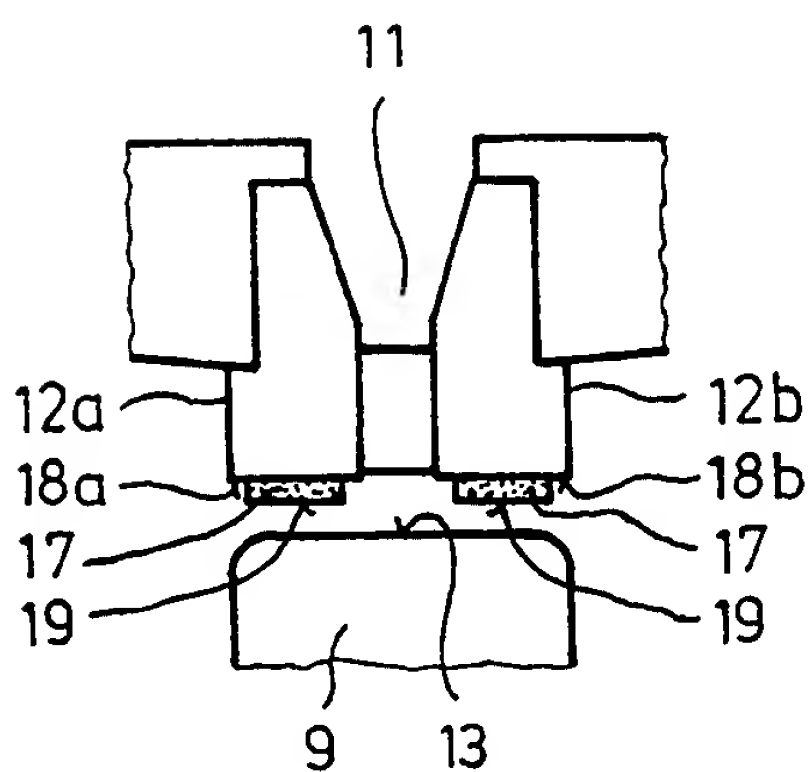


Fig. 4A

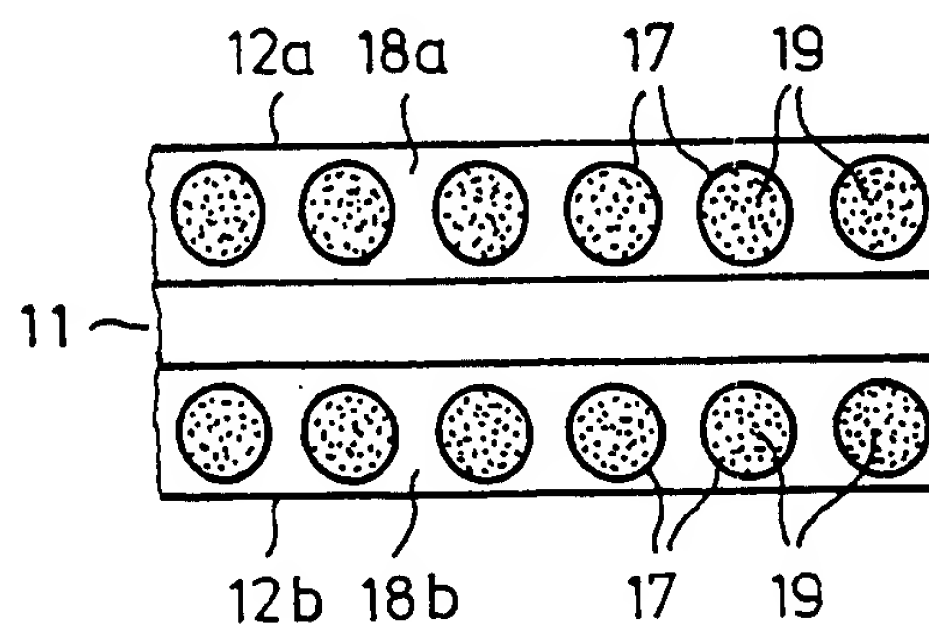


Fig. 4B

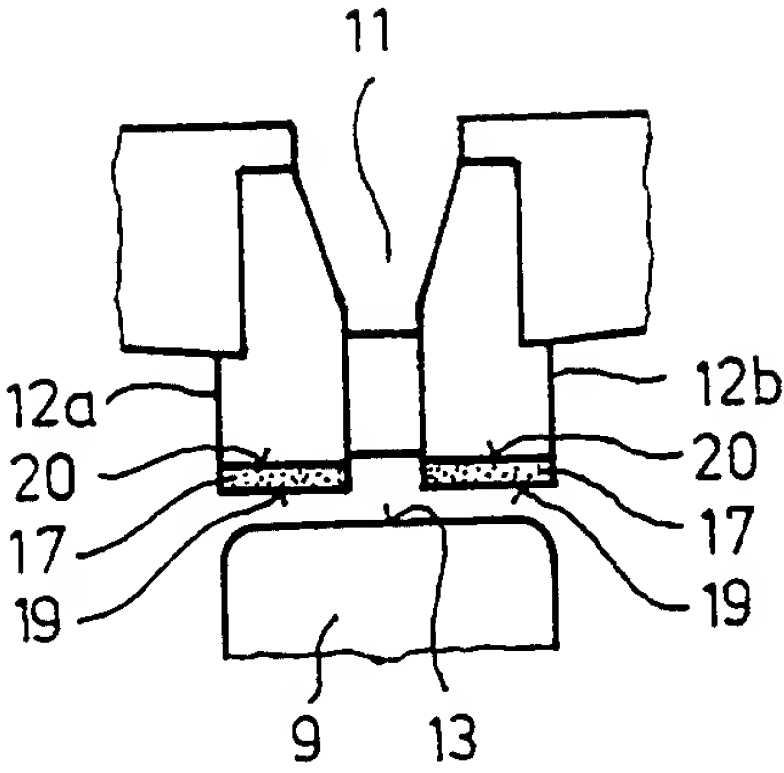


Fig. 5A

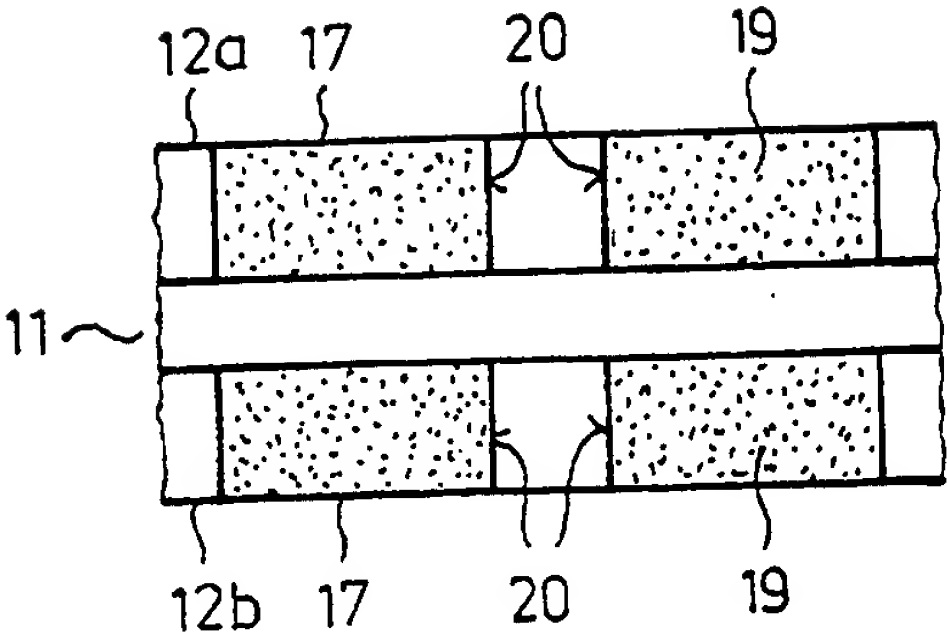


Fig. 5B

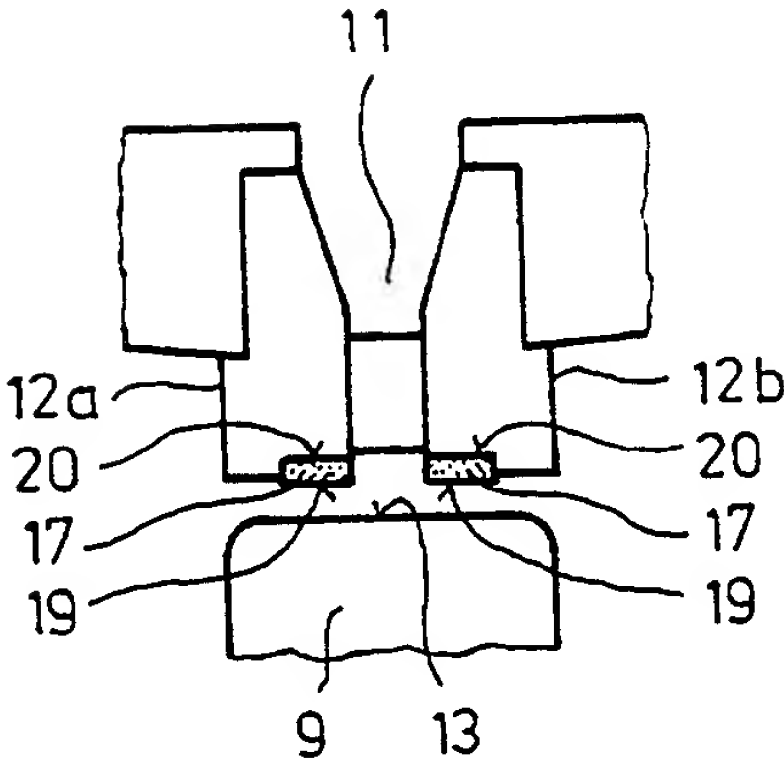


Fig. 6A

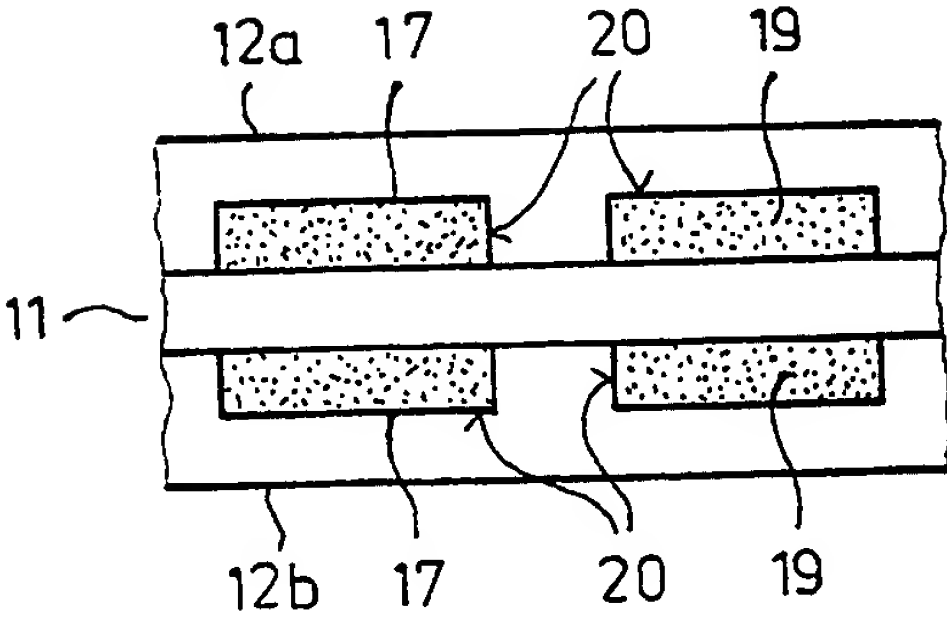


Fig. 6B